2. Учебные программы по предметам образовательной области «Естествознание» для 5–9 классов общеобразовательной школы. – Астана: Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2013. – С. 102.
3. Интернет ресурс: https://e.edu.kz/ru/content.html.
4. Учебные программы по предметам образовательной области «Естествознание» для 10–11 классов общеобразовательной школы. – Астана: Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2013. – С. 102.
5. Об особенностях преподавания основ наук в общеобразовательных организациях Республики Казахстан в 2015–2016 учебном году. Инструктивно-методическое письмо. – Астана: Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2015. – С. 232.
6. Руководство для учителя. Третий (базовый) уровень. Третье издание. – Астана: АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», 2012. – С. 306.

УДК 378

О некоторых содержательных аспектах воспитания математической культуры у учащихся и студентов

А.Н. Саженков, Т.В. Саженкова
АлтГУ, г. Барнаул

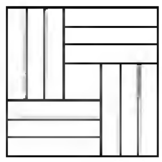
Любой раздел математики в той или иной степени полезен для воспитания математической культуры и «лишней» математики, вообще говоря, не бывает. С другой стороны, не возможно объять необъятное, и в процессе обучения приходится отдавать чему-то предпочтение. Решающее значение в формировании логического мышления играют строгие и точные рассуждения, изучение тонкостей выводов, исключительных случаев с самым чётким объяснением их сущности. Именно на таком материале воспитывается острота мышления, математическая культура.

Процесс этот весьма длительный, требующий постоянного педагогического внимания с достаточно раннего возраста учащихся, и формирующийся на протяжении нескольких лет. По крайней мере, в средних классах школы уже необходимо планомерное и настойчивое внимание тому, чтобы учащиеся осуществляли доказательные действия, приводили аргументы (примеры) и контраргументы (контр примеры) в обоснование своих утверждений. Возраст обучаемых, безусловно, накладывает определённые ограничения на обсуждаемый материал и методы работы с ним, но и выбор этих методов достаточно широк. А диапазон задач для всех возрастов и того шире [1].

Остановимся, к примеру, на методе «Оценка плюс пример», логично решающем многие задачи на построение и исследование простейших математических моделей.

А именно, задачи о нахождении экстремума некоторой величины, определенной на конечном множестве, как правило, решаются в два шага: находится оценка (сверху, если задача на нахождения максимума, и снизу, если ищется минимум) и строится пример, показывающий достижимость полученной оценки [2–5].

Пример 1. Какое наибольшее число прямоугольников 1×5 можно вырезать из квадрата 8×8?



Ответ: 12.

Решение. Оценка: для 13 прямоугольников необходимо $13\times5=65$ клеток, а квадрат 8×8 состоит из 64 клеток. Значит прямоугольников не более двенадцати. На рисунке приведён пример двенадцати прямоугольников.

Пример 2. Какое наибольшее количество ладей можно расставить на шахматной доске так, чтобы они не били друг друга?

Ответ: 8 ладей.

Решение. На каждой вертикали должно находиться не более одной ладьи. Значит их не более восьми. Расставив ладей по большой диагонали, получим пример.

Пример 3. Найдите наименьшее натуральное число, делящееся на 36, в записи которого встречаются все 10 цифр.

Ответ: 1023457896.

Решение. Во-первых, число должно быть 10-значным. Поскольку будут использованы все 10 цифр, это число гарантированно делится на 9. Следовательно, достаточно обеспечить делимость на 4. Это будет выполняться, если двузначное число, составленное из двух последних цифр, делится на 4. По крайней мере, последние цифры числа должны быть чётными. Рассмотрим варианты с последней цифрой 8. Такими двузначными числами будут 68, 48, 28 и возможное натуральное наименьшее число будет 1023457968. Если последней цифрой будет 6, то двузначными числами будут 96, 76, …, и возможное натуральное наименьшее число будет 1023457896.

Пример 4. Для натурального числа x нашлись такие натуральные числа a, b, c, d, e, f что $x=a+b+c=d+e+f$, при этом среди чисел a, b, c, d, e, f нет равных. Найдите минимальное возможное значение x.

Ответ: 11.

Решение. Заметим, что

$$2x = a+b+c+d+e+f > 1+2+3+4+5+6 = 21,$$

откуда следует, что x принимает значения не меньшие 11. Для числа 11 требуемые числа существуют: 11=1+3+7=2+4+5.

Понятно, что решение таких задач доступно уже для учащихся 7–8 классов, а уж тем более выпускники средней школы и студенты математических профилей не должны испытывать затруднений в решении таких задач. Тем не менее, на них чётко прослеживается как важность выяснения характеристики обсуждаемой величины (её оценивание), так и получение примера, соответствующего крайнему значению оценки. И только при наличии обеих составляющих можно гарантировать справедливость ответа. При этом преподаватель должен быть готов к приведению контр примеров на ошибочные заявления и ответы учащихся.

Пример 5. (Задание Единого государственного экзамена, 2010 г.). Каждое из чисел 2, 3, 4, 5, 6, 7 умножают на каждое из чисел 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 и перед каждым из полученных произведений произвольным образом ставят знак плюс или минус, после чего все 54 полученных результата складывают. Какую наименьшую по модулю и какую наибольшую сумму можно получить в итоге?

Ответ: 1 и 4131.

Решение. Если все произведения взяты со знаком плюс, то их сумма максимальна и равна

$$(2+\ldots+7)(13+\ldots+21)=27\times153=4131.$$

Так как сумма нечётна, то в ней нечётное число нечётных слагаемых. Таким образом, как не расставляй знаки плюс и минус, в ответе всегда будет нечётное число, значит, модуль выражения не может принимать значение 0. Следующее целое неотрицательное число 1 модуль принимает, например, при такой расстановке знаков:

$$(-2+3-4+5+6-7)(-13-14-15-16+17-18+19+20+21) = 1.$$

Пример 6. (Задание №19 Единого государственного экзамена профильного уровня). На доске написано более 27, но менее 45 целых чисел. Среднее арифметическое этих чисел равно –5, среднее арифметическое всех положительных из них равно 9, а среднее арифметическое всех отрицательных из них равно –18.

а) сколько чисел написано на доске?

б) каких чисел написано больше положительных или отрицательных?

в) какое наибольшее количество положительных чисел может быть среди них?

Ответ: *а*) 36, *б*) отрицательных, *в*) 16.

Решение. *а*) пусть среди написанных чисел k положительных, l отрицательных и m нулей. Сумма всех чисел набора равна их количеству, умноженному на их среднее арифметическое:

$$9k-18l=-5(k+l+m).$$

В левой части равенства каждое слагаемое делится на 9, поэтому в правой части второй множитель (количество всех чисел) делится на 9, и это число больше 27 и меньше 45. Значит, чисел написано 36.

б) полученное выше равенство преобразуется в равенство $13l=14k+5m$. Откуда $13l$ не меньше $14k$ и, значит, $l>k$. Следовательно, отрицательных чисел больше, чем положительных.

в) итак, $9k-18l=-180$, откуда $k=2l-20$. Так как $k+l$ не больше 36, получаем, что $3l-20$ не больше 36, $3l$ не больше 56, l не больше 18, а k не больше 16, то есть положительных чисел не более 16. Приведём пример, когда их ровно 16: 16 раз написано число 9, 18 раз написано число –18, два раза написан 0.

Совершенно ясно, что этими заданиями проверяется в первую очередь не уровень математической образованности, а уровень математической культуры. Тематически задания элементарны и для их решения, формально, достаточно простейших математических сведений.

Определяющим фактором формирования соответствующей культуры является целостное и качественное прохождение курса математики. Систематичность в её изучении развивает мышление и вырабатывает навыки решения задач различного уровня сложности.

Библиографический список

1. Саженков А.Н., Саженкова Т.В. О содержании и методологии математического факультатива // Ломоносовские чтения на Алтае : сборник научных статей межрегиональной школы-семинара в 2 ч. – Барнаул: АлтГПА, 2010. – ч. II.
2. Саженков А.Н., Саженкова Т.В. Теоретические и прикладные аспекты решения задач высокого уровня сложности в системе школьного математического образования // Ломоносовские чтения на Алтае : сборник научных статей международной школы-семинара. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2014.
3. Саженков А.Н., Саженкова Т.В. Теоретические и прикладные аспекты решения задач высокого уровня сложности в системе школьного математического образования. Практикум. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2014.
4. Саженков А.Н., Саженкова Т.В. Математическое творчество: классические олимпиадные темы и задачи высокого уровня сложности // Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и образования : сборник научных статей международной школы-семинара. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2015.
5. Плотникова Е.А., Саженкова Т.В. О преемственности в преподавании математических дисциплин // Ломоносовские чтения на Алтае : сборник научных статей международной школы-семинара. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2013.

УДК 311.2

Статистические методы в исследованиях формирования компьютерной грамотности студентов колледжа

Ю.А. Сергиенко
АлтГУ, г. Барнаул

В педагогических исследованиях для обработки экспериментальных данных используют ряд статистических методов. Выбор метода будет зависеть от того, в какой шкале производились измерения анализируемых данных.

Если измерения производились с использованием положительных, в том числе и натуральных, чисел, для которых имеют смысл все арифметические операции, то используется шкала отношений.

Порядковая шкала используется с применением градации, например, пятибалльная шкала оценивания, в данном случае измерения представлены натуральными числами, принимающими одно из значений градации.

В своей работе мы использовали шкалу отношений.

Для данных, измеренных в шкале отношений, для проверки гипотезы о совпадении характеристик двух групп целесообразно использование либо критерия Крамера-Уэлча, либо критерия Вилкоксона-Манна-Уитни. Критерий Крамера-Уэлча предназначен для проверки гипотезы о равенстве средних двух выборок, критерий Вилкоксона-Манна-Уитни является более «тонким» – он позволяет проверять гипотезу о том, что две выборки «одинаковы» (в том числе, что совпадают их средние, дисперсии и все другие показатели).

Для своего исследования мы выбрали критерий Вилкоксона-Манна-Уитни. Расчет данного критерия мы сделали с помощью программы «Педагогическая статистика» Version 1.0.0, автор Александр Липовцев.

В качестве базы исследования выступил Колледж АлтГУ. Исследование проходило в три этапа. Первый этап – анкетирование начального уровня сформированности компьютерной грамотности студентов, проходил в декабре 2015 года. На основе полученных данных нами были разработаны учебные занятия. Проведение данных занятий было вторым этапом исследования. В апреле 2016 года проходил третий этап исследования – повторное анкетирование уровня сформированности компьютерной грамотности студентов.

В исследовании приняли участие 52 человека, средний возраст которых 17 лет. Все респонденты являются студентами 1 курса Колледжа АлтГУ. Из них 28 студентов гуманитарного отделения: 8 студентов гр. 1456-сп, 10 студентов гр. 1357а-сп, 10 студентов гр. 1357б-сп. И 24 студента отделения природопользования, сервиса и туризма: 11 студентов гр. 958а-сп, 13 студентов гр. 958б-сп. Студенты данных группы были разделены на контрольную (гр. 1456-сп, гр. 1357а-сп и гр. 1357б-сп) и экспериментальную (гр. 958а-сп и гр. 958б-сп) группы.

Исходя из требований к результатам освоения учебной программы и тематических планов, для оценки уровня сформированности компьютерной грамотности у студентов Колледж АлтГУ нами была разработана анкета, все вопросы которой делятся на пять тем. Всего в анкете 60 вопросов. За каж-